

Transferts hygroscopiques dans le bois :

Approche par technique résistive multiplexée et inversion numérique

Tuan Anh NGUYEN⁽¹⁾, Nicolas ANGELLIER⁽¹⁾, Laurent ULMET⁽¹⁾, Sabine CARE⁽²⁾, Frédéric DUBOIS⁽¹⁾

GEMH GC&D

⁽¹⁾ Université de Limoges, Groupe d'Etude des Matériaux Hétérogènes, Département Génie Civil & Durabilité, Campus Universitaire de Génie Civil, 19300 Egletons

⁽²⁾ Université Paris-Est, Laboratoire Navier (UMR 8205), CNRS, ENPC, IFSTTAR, F-77455 Marne-la-Vallée



CONTEXTE & PROBLEMATIQUE

- ❑ Mesure de l'humidité dans le bois = condition essentielle pour la connaissance de ses caractéristiques mécaniques et physiques
- ❑ La résistivité évolue en fonction de la teneur en eau

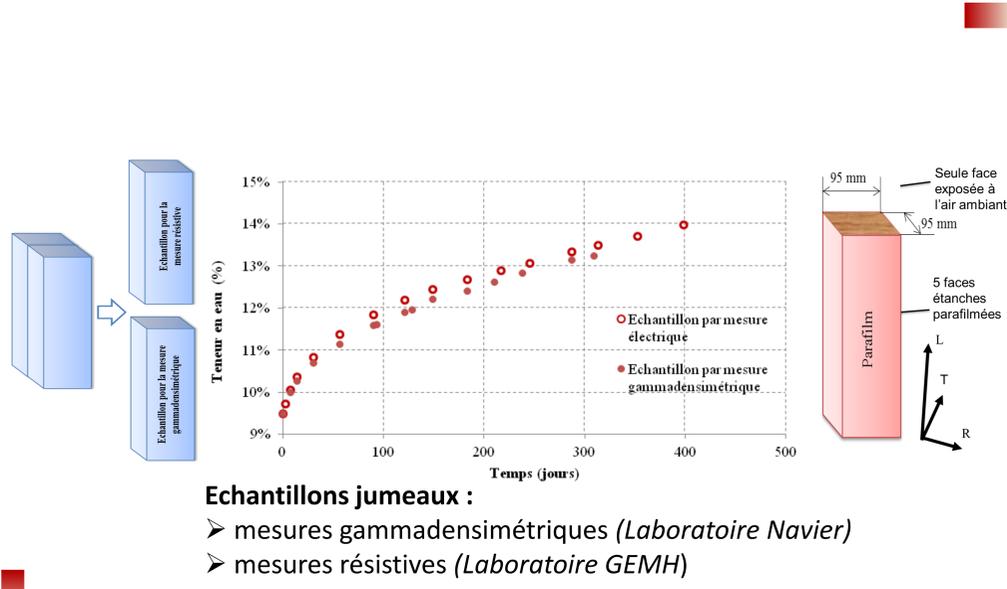
Objectif :
mesure 3D du champ d'humidité dans le bois par la méthode de résistivité électrique

➤ Cartographie hydrique dans des sections de poutres, de poteaux en bois

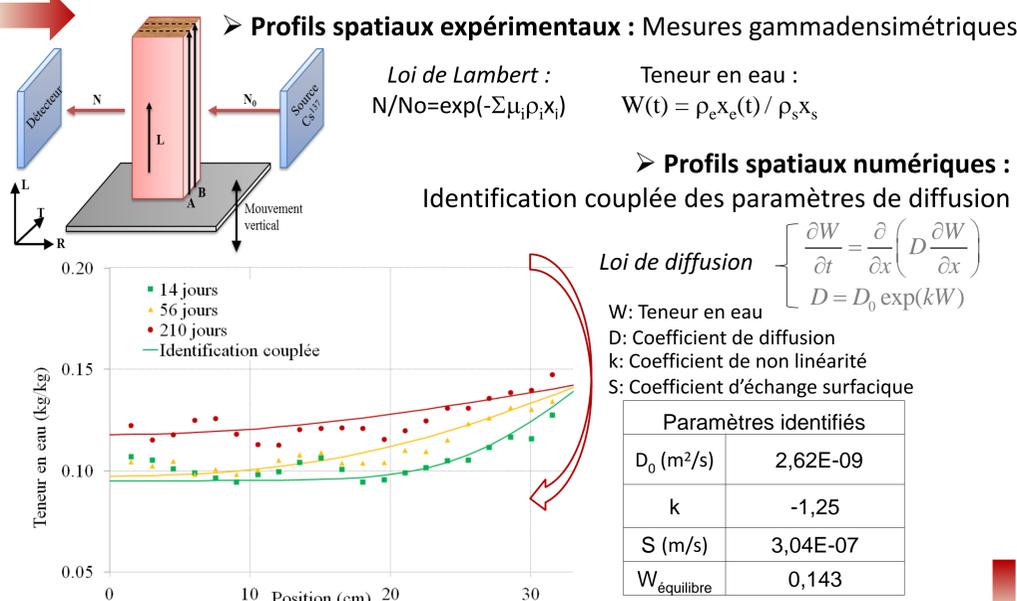
➤ Monitoring, surveillance in-situ de l'humidité pour la durabilité des ouvrages d'art et des bâtiments en bois

PROTOCOLE EXPERIMENTAL – IDENTIFICATION DES PARAMETRES DE DIFFUSION

Essai d'adsorption unidirectionnelle

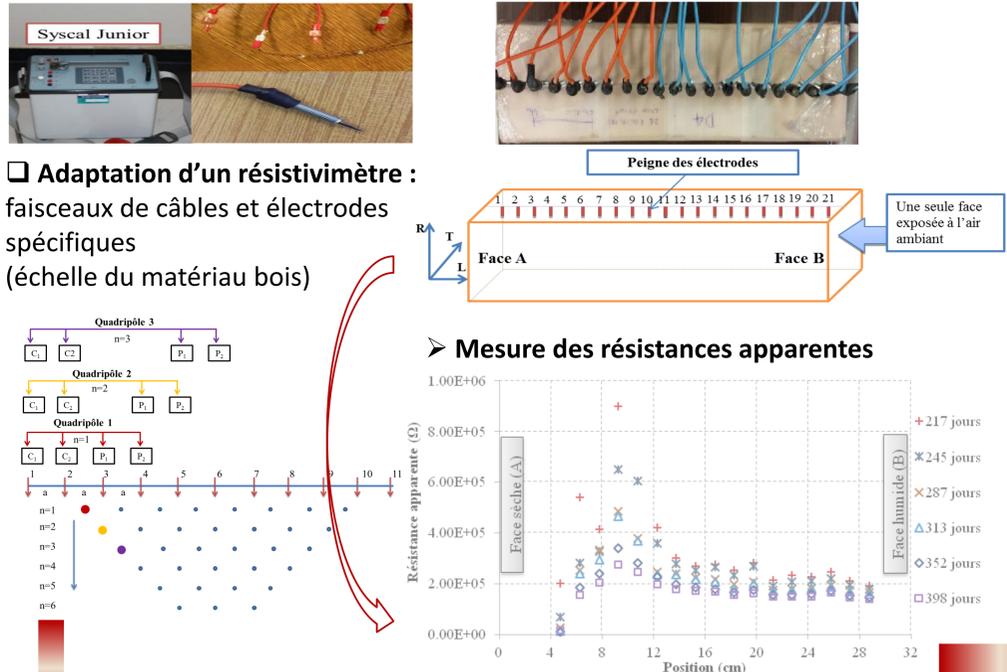


Profils spatiaux de teneur en eau

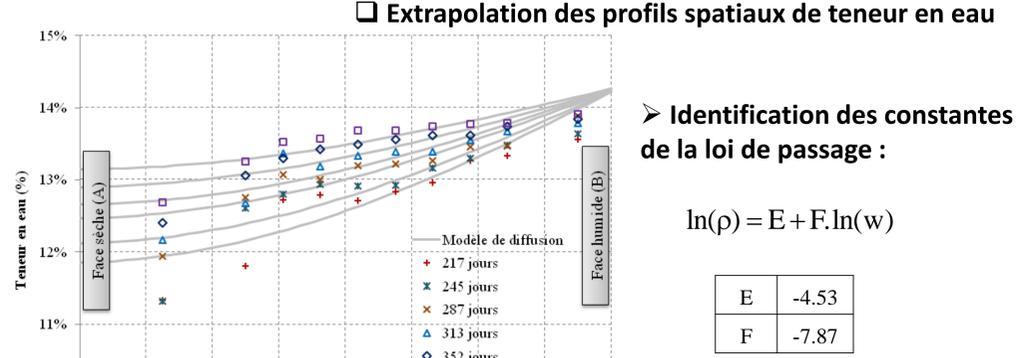


PROFILS SPATIAUX DE RESISTIVITE – LOI DE PASSAGE

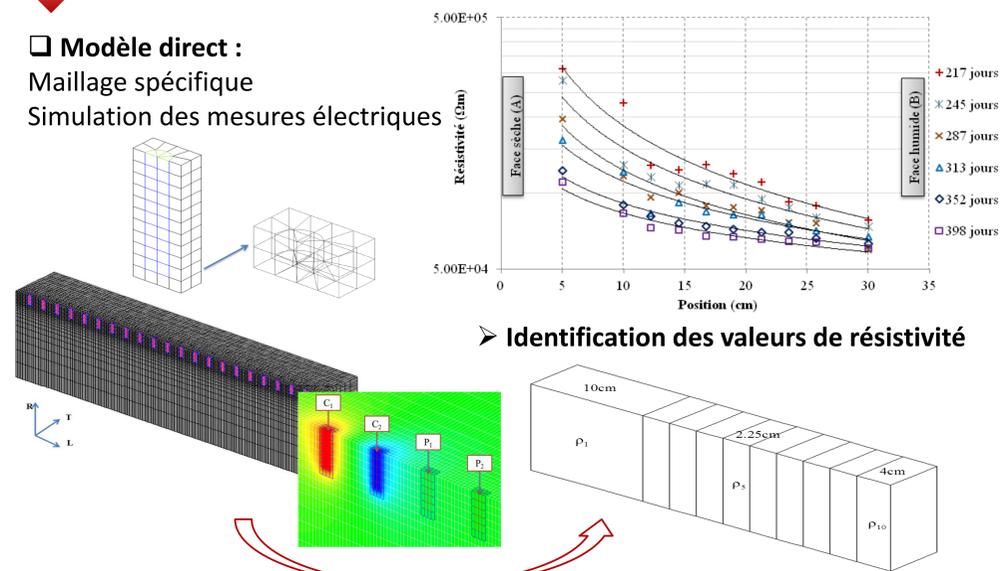
Mesure électriques



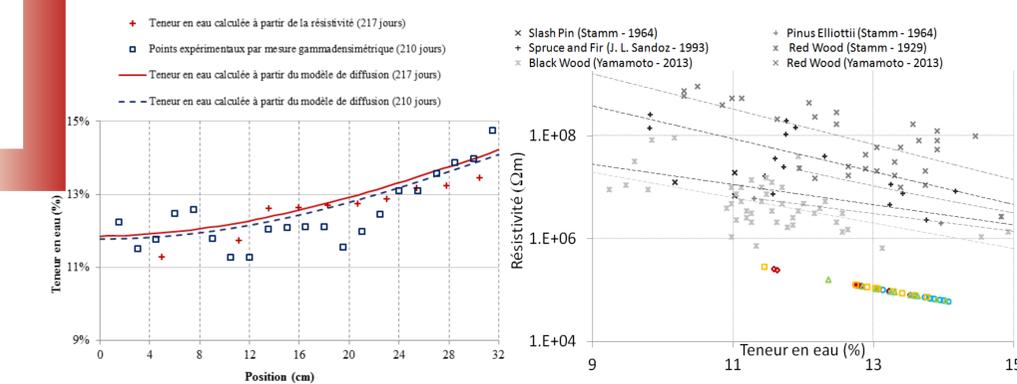
Loi de passage résistivité – teneur en eau



Modèle inverse de résistivité



Confrontation avec la gammadensimétrie et des données de la littérature



CONCLUSIONS & PERSPECTIVES

- ❑ Bonne calibration des profils d'humidité à partir des mesures de résistivité à l'aide du modèle de diffusion
- ❑ Technique adaptée au monitoring et aussi précise que la gammadensimétrie
- ❑ Cohérence avec les données de la littérature
- Développement d'une tête de mesure pour augmenter les limites hautes de mesure de résistivité
- Extension à un application 2D : ceinturage d'électrodes d'une section massive de bois
- Développement d'une méthode hybride : couplage de la méthode résistive au modèle de diffusion (identifier les paramètres de diffusion VS informations inaccessibles expérimentalement)